

⑫ 公開特許公報(A)

平1-237613

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月22日

G 02 B 23/26
A 61 B 1/00

3 0 0

A-8507-2H
T-7305-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 内視鏡装置

⑰ 特 願 昭63-63702

⑱ 出 願 昭63(1988)3月18日

⑲ 発 明 者 日 比 野 浩 樹 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 西 岡 公 彦 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 鈴 木 明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 内視鏡装置

2. 特許請求の範囲

1. 対物側光学系とイメージガイドの対物側端部とを圧電振動子により光軸とほぼ直交する方向に相対的に振動させると共に、この振動と同期して同一方向に前記イメージガイドの接眼側端部と接眼側光学系とを圧電振動子により相対的に振動させるようにした内視鏡装置において、

前記対物側、接眼側圧電振動子を共通の駆動信号源により同一の駆動信号で駆動するように構成するとともに、対物側、接眼側の圧電振動子の駆動回路にそれぞれ振動制御手段を設けて圧電振動子の振動の振幅がほぼ同一となるように構成したことを特徴とする内視鏡装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、体腔内部または機械的構造体の内

部を観察するための内視鏡装置に関する。

〔従来の技術〕

従来より内視鏡装置としては種々の形式のものが提案されているが、ファイババンドルより成るライトガイドによって被観察物体に照明光を照射し、被観察物体の像を対物レンズ系によってファイババンドルより成るイメージガイドの対物側端面に結像させ、このイメージガイドの接眼側端面まで伝達される像を接眼レンズ系を介して肉眼で観察したり、撮影レンズを有するテレビカメラで撮影してモニタ上に映出するようにしたものが知られている。

このような内視鏡装置においては、イメージガイドはコアの周囲にクラッドを被覆した光学ファイバを束ねて形成しているため、分解能が低く、特に挿入部の径を小さくしようとすると、ファイバの本数が少なくなり、分解能を十分に上げることができなくなるとともに、ファイバとファイバの間では光が伝達されないため黒い網目が見えるようになり、特に拡大した場合に見にくくなる欠

点がある。このような欠点を除去するものとして、バイモルフをはじめとする圧電振動子を用いてイメージガイドと光学系を相対的に振動させるものがある。例えばイメージガイドの対物側端面に結像される像および接眼側端面から観察主体に投影される像を、イメージガイドの対物側端面および接眼側端面をそれぞれバイモルフにより駆動することによって、同一の振幅、同一の周波数、同一の位相で振動させるようにしたものが提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来は対物側と接眼側の観察系を圧電振動子で振動させる場合、それぞれを別々の駆動信号源からの駆動信号で駆動させていたため、同一の振幅で振動させることが困難であった。

このため同一の駆動信号で駆動させるようにしたものが提案されているが、内視鏡においては挿入部径を細くすることが被検対象者にとって望ましいため、圧電振動子も小型のものをを用いることが要求される。一方、接眼側では取り付けを容易

にするため圧電振動子は大型とすることが要求される。ところが、このように対物側と接眼側とで圧電振動子の大きさを異なる構成とすると、当然圧電振動子の振幅の大きさが異なってしまう。

このような振幅の不一致はファイバの網目除去を十分に行なえず、良好な観察像を得られないという問題を生じさせる。

本発明は、対物側と接眼側の圧電振動子をほぼ同一の振幅で振動させて、良好な観察像を得ることのできる内視鏡装置を提供することを目的としたものである。

(課題を達成するための手段および作用)

本発明は、上記目的を達成するために対物側光学系とイメージガイドの対物側端面とを圧電振動子により光軸とはほぼ直交する方向に相対的に振動させると共に、この振動と同期して同一方向に前記イメージガイドの接眼側端面と接眼側光学系とを圧電振動子により相対的に振動させるようにした内視鏡装置において、前記対物側、接眼側圧電振動子を共通の駆動信号源により同一の駆動信号

で駆動するように構成するとともに、対物側、接眼側の圧電振動子の駆動回路にそれぞれ振動制御手段を設けて圧電振動子の振動の振幅がほぼ同一となるように構成したものである。これにより、対物側、接眼側の圧電振動子の振幅を同一にすることができる。

(実施例)

第1図はこの発明を実施し得る内視鏡の一例の外観斜視図を示すものである。内視鏡1は接眼部2、操作部3、挿入部4、ユニバーサルコード5およびコネクタ6を有する。挿入部4は可撓部7、彎曲部8および先端硬性部9から成り、この挿入部4および操作部3内を延在してイメージガイド、ライトガイド等が設けられている。

ライトガイドの入射端はユニバーサルコード5およびコネクタ6を介して図示しない光源ユニットに接続され、これによりライトガイドを介して体腔内を照明し、その体腔内の像をイメージガイドを介して接眼部2から観察するようになっている。

第2図は、本発明の一実施例を示すもので、先端硬性部9の対物側の振動手段たるバイモルフ10と接眼側のバイモルフ11は、光源装置13に設けた駆動信号源14からの駆動信号で駆動するようにリード線(図示されない)で接続されている。光源装置13に設けた15は、図示されない内視鏡観察時に使用する送気、送水管路のためのポンプであり、16は同じく内視鏡観察時に被検対象を照明するための照明光をライトガイドファイバを介して伝送するランプである。バイモルフ10、11は金属弾性板を挟んで圧電セラミックを蒸着し、その上に電極を蒸着したものである。特性は $d = k \ell^2 E$ で示されるごとく振幅(d)はバイモルフの長さ(ℓ)の二乗と電圧(E)を乗じて定まる。 k は定数である。

実施例では、駆動信号源14からバイモルフ10、11に至る間にそれぞれ信号を増幅し、しかもこの信号増幅度を変える振動制御部を設ける。具体的には差動アンプと抵抗の配列によるものだが、例えばバイモルフ11に接続する一方の振動制御の構

成を示すと差動アンプ17のプラス側端子は駆動信号源14の信号を受けるように接続し、マイナス側端子は抵抗18を介して接地するとともに、差動アンプ17の出力端子から抵抗19を経て差動アンプ17のマイナス側入力端子に帰還接続する。他の振動制御の構成についても同様である。バイモルフ11を振動方向において振動前の零点を中心に対称に振るための差動アンプ17、20の増幅率は

$$A_{17} = \frac{R_{19}}{R_{18}} + 1 \quad A_{20} = \frac{R_{22}}{R_{21}} \quad \text{となる。}$$

Aは差動アンプの増幅率、Rは抵抗値を示す。対物側のバイモルフ10についても同様に

$$A_{23} = \frac{R_{25}}{R_{24}} + 1 \quad A_{26} = \frac{R_{28}}{R_{27}} \quad \text{となる。}$$

ここで例えば対物側バイモルフ10を接眼側バイモルフ11の半分の長さとする（つまりバイモルフ10について $l = L$ 、 E_1 とし、バイモルフ11について $l = 2L$ 、 E_2 とする）。振幅 d を両バイモルフ10、11についてほぼ同一とするには、

$$k(L)^2 E_1 = k(2L)^2 E_2 \quad \text{、したがって } E_1 = 4 E_2$$

第4図は、接眼レンズ系31側にバイモルフ11を設けた構成を示したものである。上記と同様にバイモルフ10によってイメージガイド29端部が光軸と直交する方向に変位可能に支持してある。

本発明は、以上の実施例に限定されるものではなく幾多の変形または変更が可能である。例えば圧電振動子としてバイモルフを用いたが、積層型圧電素子やユニモルフを用いてもよい。また振動制御手段を光源装置に或いはコネクタに或いは光源装置とコネクタとの間のアダプタに設けてもよい。

〔発明の効果〕

以上のごとく、本発明によれば対物側と接眼側の圧電振動子を、圧電振動子の構成或いは被振動部材の負荷のいかんにかかわらず、ほぼ同一の振幅で振動させることができるので、イメージガイドの網目を除去し、かつ分解能を効果的に向上させて良好な観察像を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施し得る内視鏡の一例の

となるように抵抗18、19、21、22および抵抗24、25、27、28を設定すればよいこととなる。

このようにしてバイモルフ10、11の構成を極端に異なるものとしても差動アンプと抵抗の配列により、両バイモルフの振幅をほぼ同一とすることが可能となる。また、ほぼ同一構成のバイモルフを設けていても被振動部材たるイメージガイド両端の固定の構成が異なっていたりすることによって負荷が異なると振幅が異なってくることがあるが、このような場合でも抵抗の一部を変更可とすることにより振幅をほぼ同一にするための微調整ができることとなる。

第3図A、Bは対物レンズ系30側にバイモルフ10を設けた構成を示したものである。バイモルフ10はイメージガイド29の光軸方向に延在し両端部をそれぞれ固定し、リード線を介して駆動電圧を印加するとイメージガイド29の対物側端部を光軸と直交する方向に振動させるようにしている。第3図Bは、イメージガイド29、バイモルフ10の固定部材32端面上の断面を示したものである。

外観斜視図、

第2図は、本発明の一実施例を示す回路図、

第3図A、Bは、対物側光学系近傍の断面図、

第4図は、接眼側光学系近傍の断面図である。

2…接眼部 10、11…バイモルフ
17…差動アンプ 18、19…抵抗

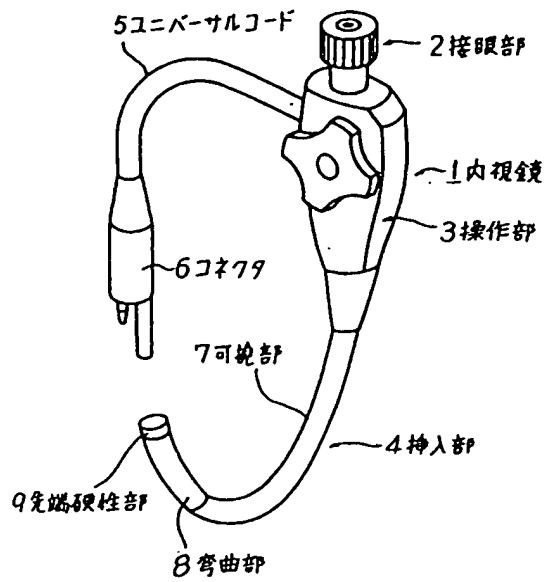
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

代理人弁理士 杉 村 曉 秀

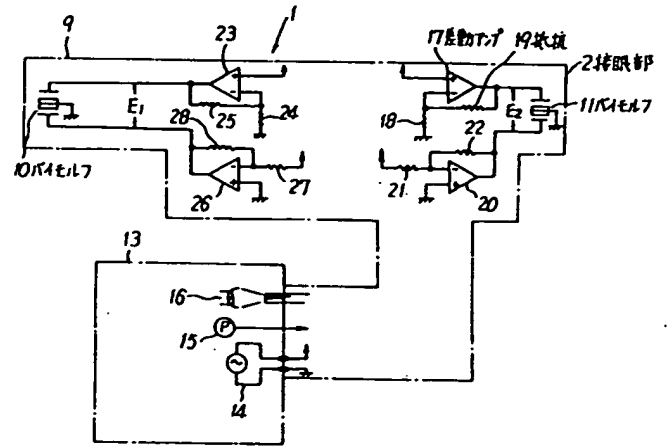
同 弁理士 杉 村 興 作



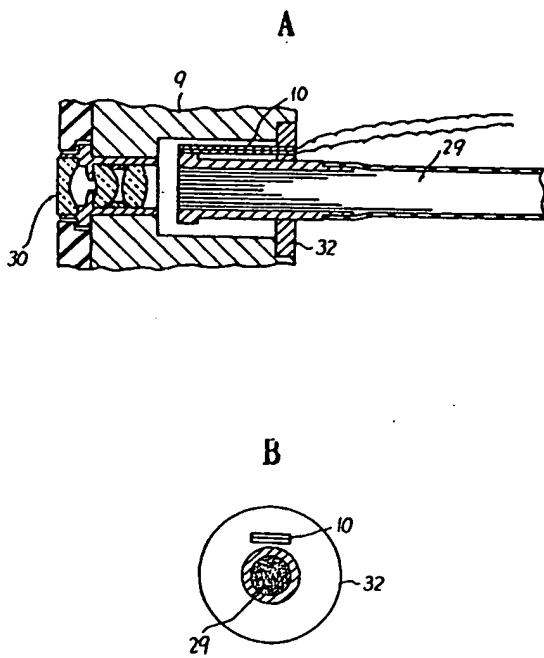
第 1 図



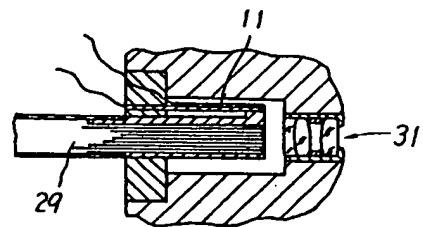
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 1 頁の続き

⑦発 明 者	佐 藤	有 亮	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号	オリンパス光学工業株式会社内
⑧発 明 者	松 井	孝 一	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号	オリンパス光学工業株式会社内
⑨発 明 者	広 岡	健 児	東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号	オリンパス光学工業株式会社内